

**(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑬ **DE 3827527 A1**

(21) Aktenzeichen: P 38 27 627.9
(22) Anmeldetag: 13. 8. 88
(23) Offenlegungstag: 22. 2. 90

(5) Int. Cl. 5:
A61M 1/18
B 01 J 4/00
B 01 D 61/00

DE 3827527 A1

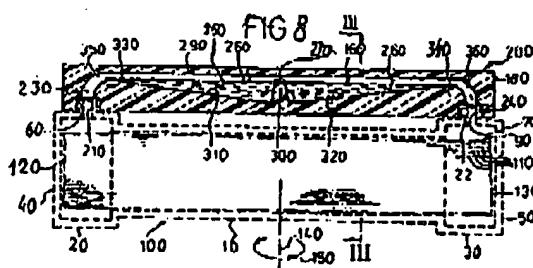
(7) Anmelder:

72 Erfinder:

54 Verfahren zur Herstellung eines Kapillardialysators sowie Kapillarseparatoren

Bei der Herstellung von Kapillarendialysatoren für die Hämodialyse unter Verteilung der Vergußmasse an den Enden des Kapillarenbündels 90 durch Schleudern wird eine gegenüber der Vergußmasse spezifische schwerere und mit dieser nicht mischbare oder reagierenden Verdünnungsflüssigkeit 160 mitgeschleudert, die auf dem Boden 50 das zylindrischen Gehäuses 100 eine Schicht bildet, in die die Enden der Kapillaren 110 hineinragen. Das Kapillarenbündel 90 braucht nicht abgeschnitten zu werden. Die Enden der Kapillaren 110 erfahren keine Gradbildung sondern bleiben offen (Fig. 5).

Bei der Herstellung von Kapillardialysatoren werden die Enden der Kapillarenbündel 90 gegenüber dem es umgebenden Gehäuse 100 mittels einer Vergussmasse 160 abgedichtet, die unter Schleudern des Gehäuses 100 um eine Achse 140 an Ort und Stelle gebracht wird. Um an beide Enden des Gehäuses 100 zur Vermeidung von Unwuchten die gleiche Menge an Vergussmasse 160 zu bringen, sind in dem Dosierhilfsgerät 200 zwei identische Dosierkammern 250, 260 vorgesehen, aus denen die darin befindlichen gleichen Mengen an Vergussmasse 160 über Überläufe 330, 340 beim Beginn des Schleuderns in das Gehäuse 10 des Kapillardialysators überführbar sind.



DE 3827527 A1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren der dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechenden Art.

Weiterhin bezieht sich die Erfindung auf ein Hilfsgerät der dem Oberbegriff des Anspruchs 9 entsprechenden Art.

Kapillardialysatoren sind in verschiedenen Ausführungsformen aus den DE-OS 30 39 336, 34 09 000 und 28 51 929 bekannt. Sie umfassen ein zylindrisches Gehäuse, in welchem ein lockeres zylindrisches Bündel von beispielsweise 3 cm Durchmesser aus seinen Kapillarfasern angeordnet ist. An den Kopfenden des Gehäuses sind die Anschlüsse für den Blutkreislauf vorgesehen. Das Blut tritt an einem Einlaß ein, strömt durch das Innere der Fasern und verläßt den Dialysator an einem Auslaß am gegenüberliegenden Ende wieder.

In der Nähe der Enden sind die Kapillarfasern in eine sich radial erstreckende Schicht von beispielsweise 1 cm Stärke aus einer zunächst flüssigen und sich dann verfestigenden Vergußmasse eingebettet, die den Raum zwischen den einzelnen Kapillaren und den Zwischenraum zwischen dem Kapillarenbündel und dem Innenumfang des zylindrischen Gehäuses vollständig ausfüllt und abdichtet.

Innenseitig der beiderends vorgesehenen Vergußmassen sind radiale Anschlüsse für die Dialyseflüssigkeit vorgesehen, die an einem Ende eingeführt wird, den Zwischenraum zwischen den Kapillaren ausfüllt und am anderen Ende wieder austritt. Die Kapillaren sind also auf einem wesentlichen Teil ihrer Länge von der Dialyseflüssigkeit umspült, sodaß dort die Dialyse, d. h. der Entzug von Schadstoffen aus dem die Kapillaren durchströmenden Blut durch die Kapillarenwandungen hindurch in die Dialyseflüssigkeit hinein erfolgen kann.

Es muß sorgfältig darauf geachtet werden, daß der Kreislauf der Dialyseflüssigkeit und der Blutkreislauf getrennt bleiben. An die Dichtigkeit der Vergußmasse und die kompakte Ausfüllung des um die Kapillaren herum verbleibenden Querschnittes sind daher hohe Anforderungen zu stellen. Bei der Herstellung der Kapillardialysatoren werden an beiden Enden die notwendigen Mengen an flüssiger Vergußmasse eingebracht und das zylindrische Gehäuse, welches eine Länge von etwa 25 cm bis 30 cm aufweist, um eine senkrecht zu seiner Achse verlaufende Achse in schnelle Drehung versetzt, beispielsweise mit 5000 U/Min. Durch die hohe Zentrifugalwirkung wird die Vergußmasse gegen die bei diesem Schleudervorgang noch geschlossenen Enden des Gehäuses hin getrieben und in sämtliche Zwischenräume außerhalb der Kapillaren hineingedrängt. Es entsteht ein hoher Druck, der dazu führt, daß die Vergußmasse die Kapillaren dicht umschließt und auch gegen den Innenumfang des Gehäuses abdichtet. Das Schleudern wird solange fortgesetzt, bis die Vergußmasse sich ausreichend verfestigt hat, was entweder durch reinen Zeitablauf bei reagierenden Ansätzen oder unter Zuhilfenahme von Wärme oder Strahlung möglich ist. Die Technik des Einbringens von Vergußmassen bei Dialysatoren unter Schleudern ist durch die DE-OS 34 09 000 und 34 02 336 bekannt.

Nach dem Verfestigen ist das Kapillarenbündel am Ende verschlossen, weil die Kapillaren nicht genau bis zum Boden des Gehäuses reichen und der Zwischenraum zwischen dem Ende der Kapillaren und dem Boden mit Vergußmasse ausgefüllt ist und weil auch die Vergußmasse unter dem beim Schleudern entstehenden Druck ein wenig in das Ende der Kapillaren eingedrun-

gen ist.

Um die Enden der Kapillaren freizulegen, ist es üblich, das Gehäuse mit dem darin befindlichen und schon festgelegten Kapillarenbündel im Bereich des äußeren Endes der Vergußmasseschichten mit einer Säge oder einer sonstigen mechanischen Schneideeinrichtung in einer zur Zylinderachse radialen Ebene abzutrennen.

Anschließend werden auf die Enden des zylindrischen Gehäuses Abschlußkappen aufgesetzt, die mittig die axialen Anschlüsse für den Blutkreislauf aufweisen.

Bei dem Abtrennen des Kapillarenbündels durch eine mechanische Schneideeinrichtung muß in Kauf genommen werden, daß ein Teil des Kapillarenquerschnitts durch Gratbildung verschlossen wird, sei es, daß bei einer einzelnen Kapillare ein teilweise Verschluß stattfindet, sei es daß ein Teil der Kapillaren vollständig geschlossen wird. Dadurch leidet die Durchsatzausleistung des Kapillardialysators, da der Druck des strömenden Blutes nicht wesentlich erhöht werden kann.

Die hohe Drehzahl beim Schleudern des Kapillardialysators während des Einbringens und Verfestigens der Vergußmasse bedingt, daß schon kleine Unterschiede in der Menge der Vergußmasse zu störenden Unwuchten führen. Eine Dosierung der an die beiden Enden des

Kapillardialysators zu bringenden Mengen der flüssigen Vergußmasse mittels Dosierventilen oder Doserpumpen ist nicht möglich, weil sich die Vergußmasse ja verfestigt, was bei längeren Betriebsdauern bei den genannten Dosierzvorrichtungen zu Betriebsstörungen führt. Auch ist der Aufwand für solche Dosierzvorrichtungen erheblich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den vollen Kapillarenquerschnitt für den Durchstrom des Blutes bei der Herstellung des Kapillardialysators zu erhalten. Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 wiedergegebene Erfindung gelöst.

Die Wirkung der Erfindung beruht darauf, daß beim Schleudern der Bereich der Enden der Kapillaren künstlich besetzt wird, so daß die Vergußmasse nicht in diesem Bereich vordringen kann, und daß anschließend die Besetzung wieder aufgehoben wird. Auf diese Weise wird der Endbereich der Kapillaren von der Vergußmasse freigehalten und das sonst notwendige radiale Abtrennen des Kapillarenbündels in einer radialen Ebene erübrigkt. Es erfolgt kein mechanischer Angriff an den Kapillaren durch einen Schneidvorgang und es unterbleibt daher auch die störende Gratbildung. Der volle Kapillarenquerschnitt bleibt offen.

Die Verdrängungsflüssigkeit und die Vergußmasse in ihrem flüssigen Zustand sollen sich gegenseitig weder chemisch noch physikalisch beeinflussen, sondern getrennt bleiben. Durch das höhere spezifische Gewicht der Verdrängungsflüssigkeit drängt diese beim Schleudern nach außen und bleibt die Vergußmasse als Schicht auf der Verdrängungsflüssigkeit, d. h. bezüglich der Schleuderachse radial weiter innen stehen.

Die Verdrängungsflüssigkeit und die Vergußmasse können bei einer ersten Ausführungsform des Verfahrens gleichzeitig eingefüllt und geschleudert werden (Anspruch 2).

Die jeweils notwendigen Mengen werden gleichzeitig oder nacheinander in die Enden des Gehäuses eingefüllt und dann das Gehäuse in Drehung versetzt, wobei sich durch die Zentrifugalwirkung die beiden Flüssigkeiten über den Boden des Gehäuses in zwei aufeinanderliegenden Schichten ausbreiten.

Eine alternative Ausführungsform ist Gegenstand des Anspruchs 3. Hierbei wird zuerst durch Schleudern auf

dem Boden des Gehäuses eine Schicht gebildet, auf die während des Schleuderns durch eine geeignete Vorrichtung die Vergußmasse ausgegeben wird, die sich dann zu einer vom Ende der Kapillaren entfernten Schicht ausbreitet.

Als Verdrängungsflüssigkeit kommt in erster Linie eine schwere organische Flüssigkeit in Betracht (Anspruch 4), die während des Schleuderns flüssig bleibt und nach dem Schleudern einfach abläuft. Um welche Flüssigkeit es sich handelt, hängt von der chemischen Natur und dem spezifischen Gewicht der Vergußmasse ab.

Gemäß Anspruch 5 ist es aber auch möglich, eine Verdrängungsflüssigkeit zu wählen, die bei Normaltemperatur fest ist und bei erhöhter Temperatur in flüssigem Zustand eingebracht wird. Es kann sich beispielsweise um wachsartige Substanzen handeln. Nach dem Schleudern und dem Verfestigen der Vergußmasse wird die erstarrte Verdrängungsflüssigkeit weggeschmolzen. Es versteht sich, daß hierbei noch Substanzen mit relativ niedrigem Schmelzpunkt in Betracht kommen, deren Schmelztemperatur weder die Kapillaren noch die Vergußmasse noch das Material des Gehäuses beeinträchtigen.

Gemäß Anspruch 6 kann auch eine Verdrängungsflüssigkeit verwendet werden, die flüssig eingebracht werden kann und sich beim Schleudern verfestigt, aber durch ein Lösungsmittel leicht herauslösbar ist. Hier erfolgt also die Entfernung der Verdrängungsflüssigkeit nach dem Schleudern nicht durch Temperatureinwirkung, sondern durch einen Lösungsvorgang.

Eine weitere Möglichkeit besteht in der Verwendung eines geschmolzenen Metalls als Verdrängungsflüssigkeit (Anspruch 7).

Hierbei kommen niedrig schmelzende Metalle wie Blei oder Zinn und insbesondere niedrigschmelzende Legierungen mit derartigen Metallen in Betracht, die zum Teil Schmelzpunkte unter 100°C aufweisen, die die Kapillaren, die Vergußmasse und das Gehäuse nicht gefährden.

Die Verwendung eines Metalls als Verdrängungsflüssigkeit hat noch den zusätzlichen Vorteil, daß die Schicht der Verdrängungsflüssigkeit beim Schleudern berührungslos induktiv beheizt werden kann, wodurch Wärme in unmittelbarer Nachbarschaft der Schicht der Vergußmasse entsteht und in diese übergehen kann, wodurch bei vielen Arten von Vergußmassen deren Aushärtung beschleunigt wird.

Weiterhin liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Dosierhilfsgerät der dem Oberbegriff entnehmbaren Zweckbestimmung zu schaffen, mittels welchem eine einfache und exakte Zuteilung gleicher Mengen an Vergußmasse an die beiden Enden des Kapillardialysators möglich ist und mit welchem längere störungsfreie Betriebsdauern erreichbar sind.

Diese Aufgabe wurde durch die in Anspruch 9 wiedergegebene Erfindung gelöst.

Das Dosierhilfsgerät enthält zwei gleiche Dosierkammern, in denen die flüssige Vergußmasse in gleichen Mengen enthalten ist. Die Gleichheit der Mengen ist durch die symmetrische Ausbildung der Dosierkammern und die in der Horizontalstellung des Dosierhilfsgeräts gleiche Höhe der der Überläufe bestimmt. Wenn das Dosierhilfsgerät auf das Gehäuse des Kapillardialysators aufgesetzt ist und dieses in Drehung versetzt wird, so werden die beiden Mengen an Vergußmasse durch die Zentrifugalkraft nach außen getrieben und gelangen über die äußeren Überläufe in die Auslässe

bzw. in das Gehäuse des Kapillardialysators. Der mittlere Überlaufsteg hält die beiden Mengen getrennt, so daß jedem Auslauf genau die in der betreffenden Dosierkammer enthaltene Menge an Vergußmasse zugeführt wird.

Die Dosierkammern werden durch die starke Zentrifugalkraft beim Schleudern fast vollständig von der Vergußmasse entleert, so daß kaum etwas zurückbleibt, was sich in dem Dosierhilfsgerät verfestigen könnte. Im übrigen ist aber auch das Dosierhilfsgerät ein einfaches Kunststoffteil, welches nach ein- oder mehrmaligem Gebrauch verworfen oder durch ein anderes Dosierhilfsgerät ersetzt werden kann, mit welchem weitergearbeitet wird, während aus dem ersten Dosierhilfsgerät die sich verfestigenden Reste der Vergußmasse durch ein Lösungsmittel herausgewaschen werden.

Im Prinzip funktioniert das Dosierhilfsgerät schon mit den bisher beschriebenen Merkmalen, d. h. wenn die beiden Dosierkammern nach oben offen sind. Das würde aber voraussetzen, daß die Beschleunigung beim Schleudern zunächst sehr niedrig sein muß, damit die beiden Portionen der Vergußmasse nicht aus den offenen Dosierkammern herausgeschleudert werden.

Um hierauf keine Rücksicht nehmen zu müssen, sind die Dosierkammern gemäß Anspruch 10 überdeckt, d. h. bezüglich der Längsachse des Dosierhilfsgeräts in Umfangsrichtung ringsum geschlossen und nur an den beiden axialen Enden durch die Spalte am Überlaufsteg bzw. den beiden äußeren Überläufen offen.

Damit in der horizontalen Schleuderstellung des Hilfsgerätes die in den beiden Dosierkammern bis zur Höhe der äußeren Überläufe befindliche Vergußmasse nicht höher steht als die Oberseite des Überlaufstegs und somit in der ersten Phase des Beschleunigens beim Austreiben der Vergußmasse nach den beiden Seiten die Verteilung undefiniert ist, empfiehlt sich die Bemessung nach Anspruch 11.

Ein wichtiges Merkmal ist Gegenstand des Anspruchs 12. Diese Ausgestaltung erlaubt es, das Dosierhilfsgerät einfach von oben auf den in der drehbaren Halterung der Schleudervorrichtung befindlichen kapillardialysator aufzustecken und dadurch zugleich die Halterung des Dosierhilfsgeräts und die Flüssigkeitsverbindung mit den Anschlußstutzen des Kapillardialysators herzustellen, durch die die Vergußmasse in das Gehäuse des Kapillardialysators eingeführt wird.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch das Gehäuse eines Kapillardialysators vor dem Einbringen der Vergußmasse.

Fig. 2 bis 7 zeigen jeweils das rechte Ende von Fig. 1 in verschiedenen Phasen der Herstellung des Kapillardialysators.

Fig. 8 zeigt einen Längsschnitt durch ein auf das Gehäuse eines Kapillardialysators aufgesetztes in der Schleuderstellung befindliches Dosierhilfsgerät.

Fig. 9 zeigt eine Ansicht entsprechend Fig. 8 von oben.

Fig. 10 zeigt einen Querschnitt nach der Linie III-III in Fig. 8.

Fig. 11 zeigt eine Phase der Handhabung des Dosierhilfsgerätes.

Das in Fig. 1 als Ganzes mit 10 bezeichnete Gehäuse des Kapillardialysators besteht aus einem transparenten Kunststoff und umfaßt einen mittleren zylindrischen Gehäuseteil 1, an dessen beiden Enden sich kurze zylindrische konische Gehäuseteile 2, 3 mit etwas größerem

Durchmesser anschließen, die an den Enden durch in einer radialen Ebene verlaufende Böden 4, 5 verschlossen sind und am Umfang radiale Anschlüsse 6, 7 aufweisen, durch die beim fertigen Kapillardialysator im Betrieb die Dialyseflüssigkeit geleitet wird.

In dem Gehäuse 10 befindet sich ein als Ganzes mit 9 bezeichnetes Bündel von dünnen Kapillarfasern, die nicht ganz dicht gepackt sind, aber den lichten Querschnitt des zylindrischen Teils 1 doch im wesentlichen ausfüllen. Die Kapillaren sind in Fig. 1 durch parallele Linien dargestellt, verlaufen aber in der Praxis nicht so gleichmäßig in Längsrichtung. Die einzelnen Kapillaren 11 des Kapillarenbündels 9 sind an den Enden offen und enden mit geringem Abstand vor der Innenseite der Böden 4 bzw. 5. Die Endflächen des Kapillarenbündels 9 sind mit 12 bzw. 13 bezeichnet. Die Kapillaren 11 bestehen aus einem semipermeablen organischen Material.

Das Gehäuse 10 ist in einer in Fig. 1 nicht dargestellten Halterung festgelegt, die um eine senkrecht zur Achse des zylindrischen Teils 1 des Gehäuses durch die Mitte des Gehäuses 1 verlaufende Schleuderachse 14 im Sinne des Pfeiles 15 in Drehung mit erheblichen Drehzahlen versetzt werden kann.

Die Schleuderachse 14 geht also durch die Achse des zylindrischen Teils 1 in der Mitte der Länge des Gehäuses 10.

In den Fig. 2 ist der Abschluß der Herstellung des Kapillardialysators in verschiedenen Phasen dargestellt.

In Fig. 2 erfolgt noch kein Schleudern um die Schleuderachse 14. Es ist durch den Anschluß 7 eine Verdrängungsflüssigkeit 16 eingebracht worden. In Fig. 3 ist die anschließende Phase während des Schleuderns wieder gegeben, in der sich die Verdrängungsflüssigkeit 16 über den Boden 5 des Gehäuses verteilt und eine Schicht mit einem Spiegel 17 bildet, der gemäß Fig. 3 links von der Endfläche 13 des Kapillarenbündels 9 gelegen ist. Mit anderen Worten: Die Enden der Kapillaren 11 tauchen sämtlich in die Schicht der Verdrängungsflüssigkeit 16 ein.

Die nächste Phase ist in Fig. 5 dargestellt. Das Schleudern wird fortgesetzt und es wird während des Schleuderns durch den Anschluß 7 eine flüssige Vergußmasse 18 eingebracht, die sich unter der Zentrifugalwirkung zu einer Schicht mit einem Spiegel oder einer Oberfläche 19 ausbreitet und sämtliche Zwischenräume zwischen den Kapillaren 11 sowie zwischen dem Kapillarenbündel 9 und dem Innenumfang 20 des erweiterten Gehäuseteils 3 ausfüllt. Die Verdrängungsflüssigkeit 16 ist speziell schwerer als die Vergußmasse 18 und mischt sich nicht mit dieser. Durch diese Eigenschaften wird die aus Fig. 5 ersichtliche Schichtstruktur erhalten.

In Fig. 4 ist eine zu den Fig. 2 und 3 alternative Verfahrensweise wiedergegeben, bei der sogleich zu Anfang, also im Stillstand, sowohl die Verdrängungsflüssigkeit 16 als auch die Vergußmasse 18 eingefüllt werden. Wird das Gehäuse 10 sodann in Drehung um die Schleuderachse 14 versetzt, ergibt sich der gleiche Zustand nach Fig. 5, wie er auch im Anschluß an die in den Fig. 2 und 3 dargestellten Phasen auftritt.

Beim Fortsetzen des Schleuderns verfestigt sich die Vergußmasse 18, was in Fig. 6 durch die zusätzliche Schraffierung angedeutet ist. Die Verfestigung kann noch unterstützt werden durch eine äußere Beheizung, die ganz schematisch durch die gestrichelte Leiterschleife 21 dargestellt ist. Es kann sich, wenn die Verdrängungsflüssigkeit ein geschmolzenes niedrigschmelzendes Metall ist, auch um eine induktive Leiterschleife handeln, mittels deren die Verdrängungsflüssigkeit 16

erwärm wird, um das Aushärten der Vergußmasse 18 zu unterstützen.

Nach dem Abschluß der Phase nach Fig. 6 wird der Boden 5 abgetrennt und die Verdrängungsflüssigkeit 16 entfernt, wodurch die in der Endfläche 13 gelegenen Mündungen der Kapillaren 11 freigelegt werden. Es wird dann auf das Gehäuse 10 eine Endkappe 22 mit einem Anschluß 23 für den Blutkreislauf dicht aufgesetzt. Das Blut tritt im Betrieb des Kapillardialysators aus der vor der Endfläche 13 des Kapillarenbündels 9 gebildeten Endkammer 24 in die Kapillaren 11 ein und durchströmt diese der Länge nach. Der links von der Vergußmasse 18 gelegene Innenraum der Gehäuseteile 1, 2, 3 außerhalb der Kapillaren 11 wird von der Dialyseflüssigkeit durchströmt, die an dem Anschluß 7 austritt.

Das in Fig. 8 als Ganzes mit 100 bezeichnete Gehäuse des Kapillardialysators besteht aus einem transparenten Kunststoff und umfaßt einen mittleren zylindrischen Gehäuseteil 10 an dessen beiden Enden sich kurze zylindrische zu dem Gehäuseteil 10 koaxiale Gehäuseteile 20, 30 mit etwas größerem Durchmesser anschließen, die an den Enden durch in einer radialen Ebene verlaufende Böden 40, 50 verschlossen sind und am Umfang radiale Anschlußstutzen 60, 70 aufweisen, durch die beim fertigen Kapillardialysator im Betrieb die Dialyseflüssigkeit geleitet wird.

In dem Gehäuse 100 befindet sich ein als Ganzes mit 90 bezeichnetes Bündel von dünnen Kapillarfasern, die nicht ganz dicht gepackt sind, aber den lichten Querschnitt des zylindrischen Teils 10 doch im wesentlichen ausfüllen. Die Kapillaren 110 sind in Fig. 8 durch parallele Linien dargestellt, verlaufen aber in der Praxis nicht so gleichmäßig in Längsrichtung. Die einzelnen Kapillaren 110 des Kapillarenbündels 90 sind an den Enden offen und enden mit geringem Abstand vor der Innenseite der Böden 40 bzw. 50. Die Endflächen des Kapillarenbündels 90 sind mit 120 bzw. 130 bezeichnet. Die Kapillaren 110 bestehen aus einem semipermeablen organischen Material.

Das Gehäuse 100 ist in einer in Fig. 8 nicht dargestellten Halterung festgelegt, die um eine senkrecht zur Achse des zylindrischen Teils 10 des Gehäuses durch die Mitte des Gehäuses 10 verlaufende Schleuderachse 140 im Sinne des Pfeils 150 in Drehung mit erheblichen Drehzahlen versetzt werden kann. Die Schleuderachse 140 geht also durch die Achse des zylindrischen Teils 10 in der Mitte der Länge des Gehäuses 100.

Zum Einbringen gleicher Mengen von Vergußmasse 100 durch die beiden Anschlußstutzen 60/70 beim Schleudern dient das als Ganzes mit 200 bezeichnete Dosierhilfsgerät, welches in dem Ausführungsbeispiel ein Gehäuse 180 aus Kunststoff mit einem rechteckigen Grundriß und einem rechteckigen Außenquerschnitt aufweist, das sich mit den längeren Seiten parallel zu dem Gehäuse 180 des Kapillardialysators mindestens über den Abstand zwischen den Anschlußstutzen 60/70 erstreckt. Beim Schleudern weisen die Anschlußstutzen 60 nach oben. Das Dosierhilfsgerät 200 weist an der Unterseite in der Nähe seiner Enden zylindrische Ausnehmungen 210/220 auf, mit denen das Dosierhilfsgerät 200 auf die Anschlußstutzen 60, 70 aufgesteckt ist, die somit die Halterung für das Dosierhilfsgerät bilden. In die Ausnehmungen 210, 220 münden Auslässe 230, 240 durch die Vergußmasse aus dem Inneren des Dosierhilfsgeräts den Anschlußstutzen 60, 70 zugeführt wird.

Im Innern des Dosierhilfsgerätes 200 sind zwei einander gleiche Dosierkammern 250, 260 ausgebildet, deren Seitenwandungen 250' bzw. 260' den in Fig. 9 gestrichelt

angedeuteten Verlauf haben und die in der Mitte durch einen Überlaufsteg 300 getrennt sind. Der Überlaufsteg erstreckt sich von einer Seitenwand 250' bzw. 260' zur anderen und beläßt an der Oberseite einen schmalen Spalt 270 zu der in dem Ausführungsbeispiel ebenen Unterseite 280 der oberen Wandung 290 des Dosiergeräts 200 die gewissermaßen die Decke der Dosierkammern 250, 260 bildet.

Die Dosierkammern 250, 260 haben nahe dem Überlaufsteg 300 ihre größte Tiefe. Ihre Böden 310, 320 steigen, von dem Überlaufsteg 300 ausgehend, stetig, in dem Ausführungsbeispiel eben, nach außen bis zu Überläufen 330, 340 an, die in der horizontalen Schleuderstellung des Dosiergeräts 200 in gleicher Höhe liegen. Zwischen den Scheiteln der Überläufe 330, 340 und der Unterseite 280 der Wandung 290 verbleiben Spalte 350, 360. Über die Überläufe 330, 340 überströmende Vergußmasse gelang durch die Spalte 350, 360 in die Auslässe 230, 240. Der obere Rand des Überlaufsteges 300 liegt mindestens so hoch wie die Überläufe 330, 340.

Das Dosiergegerät 200 wird in dem aus Fig. 8 ersichtlichen Zustand, d. h. horizontal und bei mit Vergußmasse 160 gefüllten Dosierkammern 250, 260 auf das Gehäuse 100 aufgesetzt, welches sich seinerseits in der Halterung der Schleudervorrichtung befindet. Beim Beschleunigen wird die in den Dosierkammern 250, 260 befindliche noch flüssige Vergußmasse nach außen getrieben und strömt über die Überläufe 330, 340, die Auslässe 230, 240 und die Anschlußstutzen 60, 70 in die Böden des Gehäuses 100 des Kapillardialysators ein und wird dann dort radial nach außen getrieben und zu einer die Kapillaren 110 dicht umgebenden und gegenüber dem Gehäuse 100 abdichtenden Schicht an den Böden 40, 50 des Gehäuses 100 geschleudert, die sich während des Schleudervorgangs verfestigt. Das Dosierhilfsgerät 200 verbleibt während des ganzen Schleudervorgangs auf dem Gehäuse 100 des Kapillardialysators. Durch das Schleudern wird praktisch die gesamte Menge der Vergußmasse aus den Dosierkammern 250, 260 ausgetrieben. Etwaige Reste können mit einem Lösungsmittel ausgewaschen werden.

Es versteht sich, daß in der Praxis das Dosierhilfsgerät 200 aus mehreren einfach zu formenden Teilen zusammenge setzt und im ganzen zur Schleuderachse 140 symmetrisch ausbildet ist, damit nicht Unwuchten, die ja bei der Vergußmasse gerade vermieden werden sollen, nunmehr durch das mitrotierende Dosierhilfsgerät 200 auftreten.

In Fig. 11 ist das Füllen des Dosierhilfsgeräts 200 mit flüssiger Vergußmasse 160 angedeutet. Sie wird am unteren Ende durch einen Schlauch oder den Anschlußstutzen eines Behälters oder einer Mischvorrichtung zugeführt und steigt von unten durch das gesamte innere Volumen des Dosierhilfsgeräts 200 hoch, wobei der Spalt 270 den Übergriff von der in der gezeigten Darstellung unteren Dosierkammer 260 in die obere Dosierkammer 250 erlaubt. Wenn am oberen Ende Vergußmasse erscheint, ist die Füllung beendet. Die Zuführung wird unterbrochen, und es wird das Dosierhilfsgerät zunächst auf den Rücken gelegt, so daß die obere Wandung 290 nach unten weist, und dann um 180° um die Längsachse gedreht, wobei die Ausrichtung horizontal bleibt. Dies geschieht zweckmäßig in einer geeigneten Vorrichtung. Es läuft dann überschüssige Vergußmasse 160 aus den Auslässen 230, 240 ab, bis das Niveau der Überläufe 330, 340 erreicht ist. In diesem Zustand, der in Fig. 8 dargestellt ist, wird das Dosierhilfsgerät 200 auf die aufrechten Anschlußstutzen 60, 70 des Kapillar-

dialysators aufgesetzt, worauf das Schleudern beginnt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von für die Hämodialyse dienenden Kapillardialysatoren, welche ein zylindrisches, an den Enden geschlossenes Gehäuse und ein sich in Längsrichtung des Gehäuses in diesem erstreckendes und es im wesentlichen ausfüllendes Kapillarbündel umfassen, welches an den Enden durch eine verfestigte Vergußmasse abgedichtet und festgelegt ist, wobei das Gehäuse nach einem in der Nähe der Enden erfolgenden Einführen der noch flüssigen Vergußmasse um eine zu seiner Achse mit hoher Drehzahl geschleudert wird, um die Vergußmasse gegen die Enden des Gehäuses hin zu treiben, dadurch gekennzeichnet, daß eine gegenüber der flüssigen Vergußmasse inerte und mit dieser nicht mischbare, gegenüber der Vergußmasse spezifisch schwere Verdängungsflüssigkeit in einer solchen Menge mitgeschleudert wird, daß sich im Schleuderzustand die Enden der Kapillaren in der Verdängungsflüssigkeit befinden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdängungsflüssigkeit und die Vergußmasse gleichzeitig eingefüllt und geschleudert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zuerst die Verdängungsflüssigkeit eingefüllt und geschleudert und beim Schleudern die Vergußmasse nachgefüllt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Verdängungsflüssigkeit eine schwere organische Flüssigkeit verwendet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Verdängungsflüssigkeit eine leicht schmelzbare und nach dem Erhärten wieder aufschmelzbare Substanz verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Verdängungsflüssigkeit eine sich beim Schleudern verfestigende, nach dem Schleudern durch ein Lösungsmittel leicht herauslösbarer Substanz verwendet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Verdängungsflüssigkeit ein geschmolzenes Metall verwendet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall während des Schleuderns induktiv beheizt wird.
9. Dosierhilfsgerät für die Herstellung von für die Hämodialyse dienenden Kapillardialysatoren, welche ein zylindrisches, an den Enden geschlossenes Gehäuse und ein sich in Längsrichtung des Gehäuses in diesem erstreckendes und es im wesentlichen ausfüllendes Kapillarbündel umfassen, welches an den Enden durch eine verfestigte Vergußmasse abgedichtet und festgelegt ist, wobei das Gehäuse nach einem in der Nähe der Enden erfolgenden Einführen der noch flüssigen Vergußmasse um eine zu seiner Achse senkrechte, durch die Mitte des Gehäuses gehende Achse mit hoher Drehzahl geschleudert wird, um die Vergußmasse gegen die Enden des Gehäuses hin zu treiben, dadurch gekennzeichnet, daß das Dosierhilfsgerät 200 ein

9

10

längliches Gehäuse 180 umfaßt, welches auf das Gehäuse 100 des Kapillardialysators aufsetzbar ist, welches an den Enden mit den Einführöffnungen der Vergußmasse in das Gehäuse 100 des Kapillardialysators in Flüssigkeitsverbindung bringbare Auslässe 230, 240 aufweist und welches im Innern zwei in Längsrichtung des Gehäuses 180 hintereinanderliegende, durch einen Überlaufsteg 300 getrennte, zum Überlaufsteg 300 symmetrische Dosierkammern 250, 260 enthält, deren Boden 310, 320 vom Überlaufsteg 300 hinweg stetig ansteigt und die an den äußeren Enden über in der horizontalen Schleuderstellung gleichhohe Überläufe 330, 340, mit den jeweils dortigen Auslässen 230, 240 in Flüssigkeitsverbindung stehen. 15

10. Dosierhilfsgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosierkammern 250, 260 unter Belassung von Spalten 270 am Überlaufsteg 300 und 330, 360 an den Überläufen 330, 340 überdeckt sind. 20

11. Dosierhilfsgerät nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß in der horizontalen Schleuderstellung des Dosierhilfsgerätes 200 der Überlaufsteg 300 mindestens so hoch wie die Überläufe 330, 340 ist. 25

12. Dosierhilfsgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 11 für Kapillardialysatoren mit radialen Anschlußstützen für die Dialyseflüssigkeit, dadurch gekennzeichnet, daß das Dosierhilfsgerät 200 an der in der horizontalen Schleuderstellung unteren Seite um die Auslässe 230, 240 herum Ausnehmungen 210, 220 aufweist, mit denen es auf die nach oben gerichteten Anschlußstützen 60, 70 des in der Schleudervorrichtung befindlichen Kapillardialysators aufsteckbar ist. 30 35

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

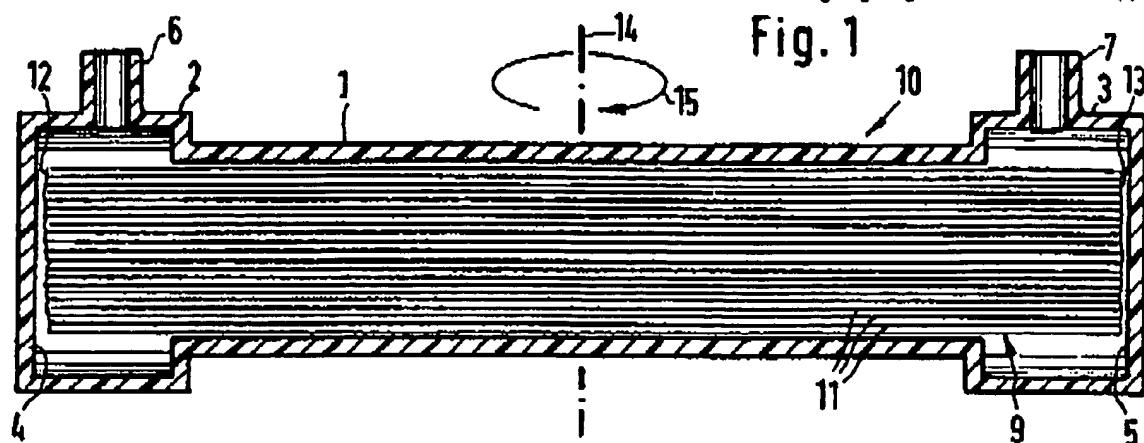


Fig. 1

Fig. 2

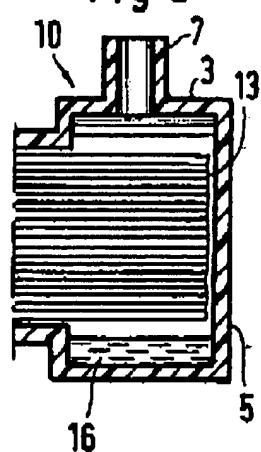


Fig. 3

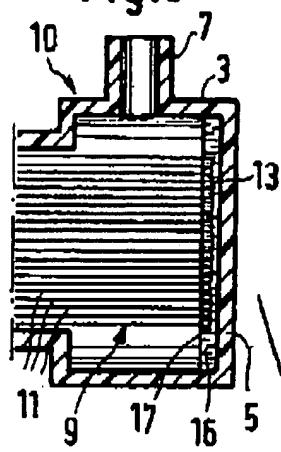


Fig. 5

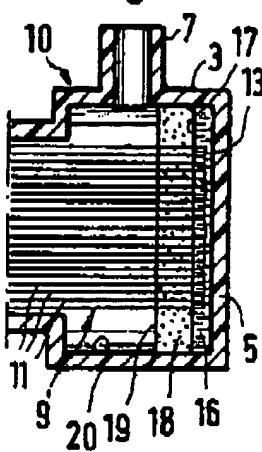


Fig. 6

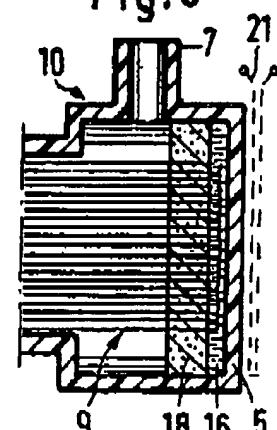


Fig. 4

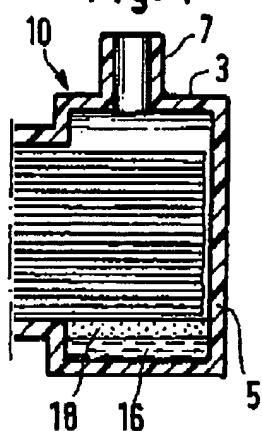
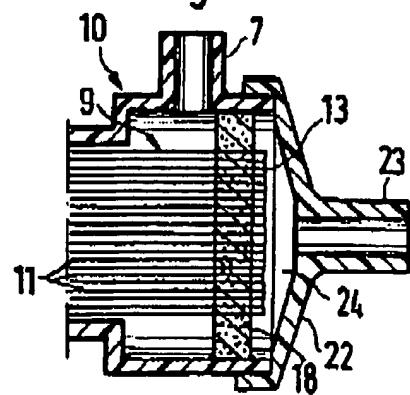
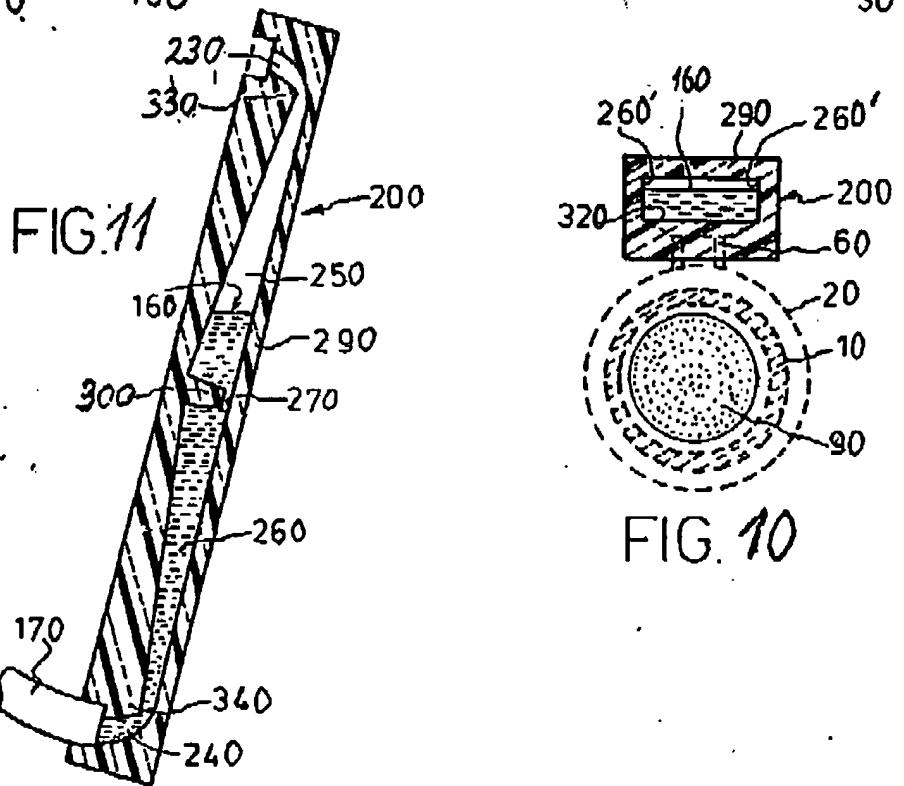
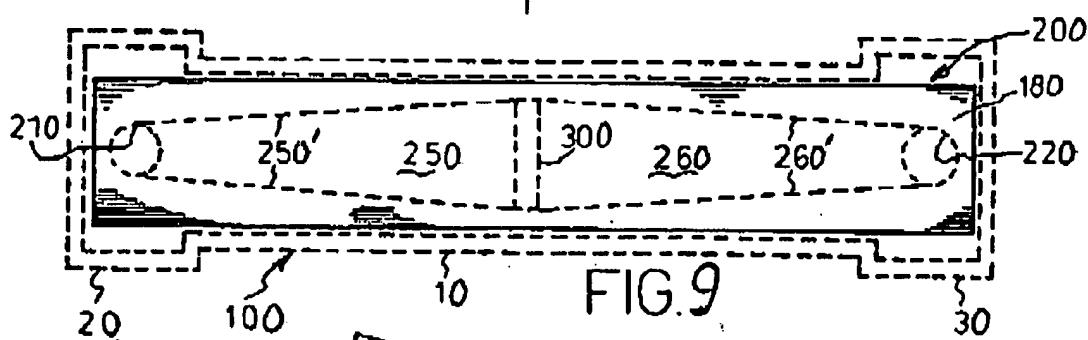
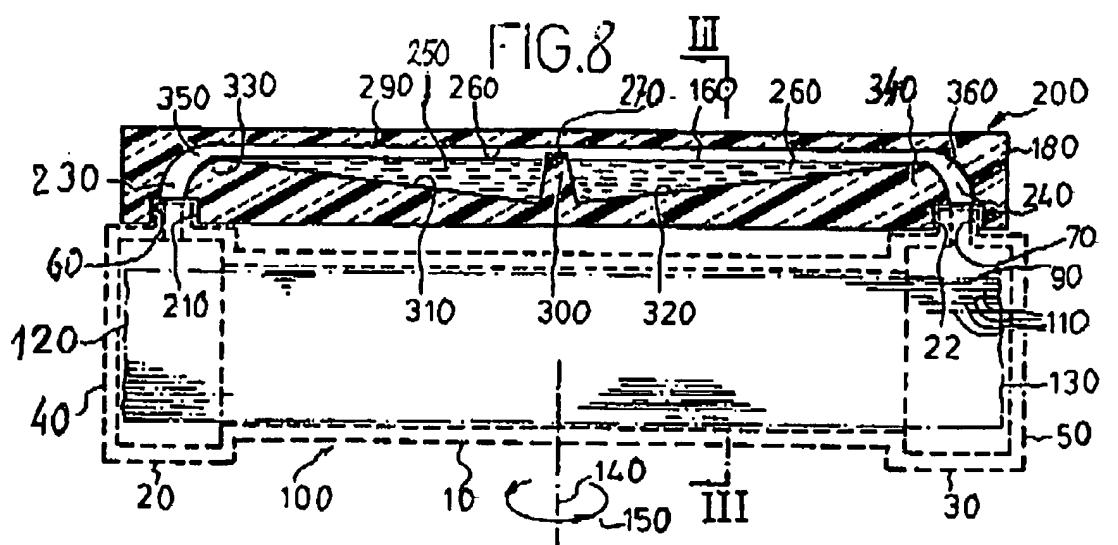


Fig. 7



908 888/77



Description OF DE3827527

The invention refers to a procedure the generic term of the requirement 1 appropriate kind.

Further the invention refers to helping equipment the generic term of the requirement 9 appropriate kind..

Kapillardialysatoren are in different execution forms from the De-OS 30 39 336, 34 09 000 and 28 51 929 well-known. They cover a cylindrical housing, in which a loose cylindrical bundle is arranged of for example 3 cm diameter from fine capillary fibers. At the tops of the housing the connections the blutkreislauf are intended. The blood occurs at an inlet, flows by the inside of the fibers and leaves the dialysator at a discharge opening at the opposite end again.

In the proximity of the ends the Kapollarfasern is then solidifying sealing compound embedded into a radially extending layer of for example 1 cm strength from a first liquid and, which fills out and seals the area between the individual capillaries and the gap between the Kapollarenbuendel and the interior extent of the cylindrical housing completely.

Interiorlaterally beiderends the intended sealing compounds are radial connections for the dialysis liquid intended, which is introduced at an end, the gap between the capillaries fills out and at the other end again withdraws. The capillaries are thus washed around on a substantial part of their length of the dialysis liquid, so that dialysis, i.e. the withdrawal can take place there from pollutants from the blood flowing through the capillaries via the capillary walls through into the dialysis liquid inside.

It must be paid attention carefully to the fact that the cycle of the dialysis liquid and the blutkreislauf remain separate. Against the tightness of the sealing compound and compact filling out of the cross section remaining around the capillaries therefore high demands are to be made. During the production of the Kapillardialysatoren at both ends the necessary quantities of liquid sealing compound are brought in and the cylindrical housing, which exhibits a length from approximately 25 cm to 30 cm, is shifted around one perpendicularly to its axle running axle into fast turn, for example with 5000 U/Min. The sealing compound is driven by the high centrifugal effect toward the ends of the housing and into all gaps outside of the Kapill hineingedraengt. Es, still closed with this centrifuge procedure, develops a high pressure, which leads to the fact that the sealing

compound encloses and also against the interior extent of the housing seals the capillaries closely. Centrifuges one continues until the sealing compound solidified itself sufficiently, which is possible either by pure timing with reacting beginnings or with help of warmth or radiation. The technology of bringing in sealing compounds with dialysatoren under centrifuges is by the De-OS 34 09 000 and 34 02 336 well-known.

After the solidification the capillary bundle at the end is locked, because the capillaries not exactly up to the soil of the housing rich and the gap between the end of the capillaries and the soil is filled out with sealing compound and because also the sealing compound under with centrifuges the developing pressure a little into the end of the capillaries penetrated is

In order to open the ends of the capillaries, it is usual to separate the housing with the capillary bundle already in it fixed and in the range of the outside end of the sealing compound layers with a saw or an other mechanical gumption mechanism in a level radial to the cylinder axle.

On the ends of the cylindrical housing conclusion caps are put on subsequently, which exhibit centrically the axial connections for the blutkreislauf.

During separating the capillary bundle by a mechanical gumption mechanism it that at an individual capillary a partial catch takes place, must be taken is it that a part of the capillaries is completely closed in purchase that a part of the capillary cross section is locked by formation of a shoulder, is. Thus the throughput performance of the Kapillardialysators suffers, since the pressure of the flowing blood can be not substantially increased.

The high number of revolutions with centrifuges of the Kapillardialysators during bringing in and solidification of the sealing compound causes that already small differences in the quantity of the sealing compound lead to disturbing Unwuchten. A dosage to the two ends of the Kapillardialysators to quantities bringing of the liquid sealing compound by means of metering valves or dosing pumps is not possible, because the sealing compound solidifies itself, which leads when long operating lasting with the metering units mentioned to operational disturbances. Also the expenditure for such metering units is substantial.

The Invention is the basis the task to receive the full capillary cross section for the Durchstrom of the blood with the production of the Kapillardialysators. This task is solved by the invention shown in

requirement 1.

The effect of the invention is based on the fact that with centrifuges the range of the ends of the capillaries is artificially occupied, so that the sealing compound cannot penetrate in this range, and that afterwards occupation is again waived. In this way the final range of the capillaries of the sealing compound is kept free and otherwise necessary radial separating of the capillary bundle in a radial level is put aside. It does not take place mechanical attack at the capillaries via a cutting process and it is omitted therefore also the disturbing formation of a shoulder. So the capillary cross section remains open.

The displacement liquid and the sealing compound in its liquid condition are to affect each other mutually neither chemically nor physically, but remain separate. Toward the higher specific weight of the displacement liquid this with centrifuges outward and stops the sealing compound than layer on the displacement liquid, i.e. concerning the centrifuge axle pushes radially further inside.

The displacement liquid and the sealing compound can be filled in and hurled with a first execution form of the procedure at the same time (requirement 2).

The necessary in each case quantities are filled at the same time or successively into the ends of the housing and then shifted the housing in turn, whereby by the centrifugal effect the two liquids spread over the soil of the housing in two lying on top of one another layers.

An alternative execution form is the subject of the requirement 3. Here first by centrifuges on the soil of the housing a layer is formed, on which during hurling by a suitable device the sealing compound is given up, which spreads then to one of the end of the capillaries distant layer.

As displacement liquid a heavy organic liquid is possible (requirement 4) primarily, which remains liquid during hurling and runs off after that centrifuges simply. Which liquid it concerns, depends on chemical nature and the specific weight of the sealing compound.

In accordance with requirement 5 it is possible in addition, to select a displacement liquid which is firm with standard temperature and is brought in at increased temperature in liquid condition. It can concern for example waxlike substances. After that centrifuges and the solidification of the sealing compound the rigid displacement liquid is melted away. It

understands itself that here still substances with relatively low melting point are possible, whose fusing temperature neither nor the sealing compound still the material of the housing impair the capillaries.

In accordance with requirement 6 also a displacement liquid can be used, liquid brought in can and itself with centrifuges solidified, but is easily extractable by a solvent. Here thus the distance of the displacement liquid takes place after that centrifuges not via temperature influence, but via a solution procedure.

A further possibility exists in the use of a melted metal than displacement liquid (requirement 7).

Here low melting metals come such as lead or tin and in particular lowmelting alloys with such metals into consideration, which exhibit partially melting points under 100 DEG C, those the capillaries, the sealing compound the housing do not endanger.

The use of a metal as displacement liquid has still the additional advantage that the layer of the displacement liquid can be heated with centrifuges contactlessly inductively, whereby warmth in direct neighbourhood of the layer of the sealing compound develops and can into these change, whereby with many kinds by sealing compounds their hardening by precipitation is accelerated.

Further the invention the task is the basis to create a dosing auxiliary device that the generic term entnehmbaren purpose by means of which a simple and accurate dispatching of same quantities of sealing compound to the two ends of the Kapillardialysators is possible and is attainable with which longer troublefree operating lasting.

This task was solved by the invention shown in requirement 9.

The dosing auxiliary device contains two equal dosing chambers, in which the liquid sealing compound is contained in same quantities. The equality of the quantities is certain by the symmetrical training of the dosing chambers and the height that of the over runs same in the horizontal position of the dosing auxiliary device. If the dosing auxiliary device is put on on the Gehaeu of the Kapillardialysators and this is shifted in turn, then the two quantities of sealing compound are driven by the centrifugal energy outward and arrive over the outside over runs in D discharge openings and/or into the housing of the Kapillardialysators. The middle overflow bar keeps the two quantities separate, so that exactly concerned the quantity

of sealing compound, contained in the dosing chamber, is supplied to each discharge.

The dosing chambers are emptied by the strong centrifugal energy with centrifuges nearly completely by the sealing compound, so that hardly somewhat stays, which could solidify itself in the dosing auxiliary device. In all other respects in addition, the dosing auxiliary device is a simple plastic part, which can be rejected after in or repeated use or be replaced by another dosing auxiliary device, with which is continued working, while from the first dosing auxiliary device the solidifying remainders of the sealing compound are out-washed by a solvent. In principle the dosing auxiliary device already functions with the characteristics described so far, i.e. if the two dosing chambers are upward open. That would presuppose however that acceleration must be first very low with centrifuges, so that the two portions of the sealing compound are not ejected from the open dosing chambers. In order to have to take on that no consideration, the dosing chambers are covered in accordance with requirement 10, D h. concerning the longitudinal axis of the dosing auxiliary device in circumferential direction all around closed and only at the two axial ends by the column at the overflow bar and/or the two outside over runs openly. So that in the horizontal centrifuge position of the auxiliary device the sealing compound in the two dosing chambers up to the height of the outside over runs more highly than the top side of the overflow bar and in the first phase of accelerating when driving the sealing compound out after the two sides the distribution does not stand undefined is thus recommended the calculation according to requirement 11. An important characteristic is the subject of the requirement 12. This arrangement makes it possible to attach the dosing auxiliary device simply from above in the swivelling mounting plate the schleudervorrichtung present kapillardialysator and to manufacture thus at the same time the mounting plate of the dosing auxiliary device and the liquid connection with the pipe unions of the Kapillardialysators, by which the sealing compound is inserted into the housing of the Kapillardialysators. In the design remark examples of the invention are represented. Fig. 1 shows a profile by the housing of a Kapillardialysators before bringing in the sealing compound. Fig. 2 to 7 shows in each case the right end of Fig. 1 in different phases of the production of the Kapillardialysators. Fig. 8 shows a profile by a dosing auxiliary device put on on the housing of a Kapillardialysators in the centrifuge position. Fig. an opinion shows 9 according to Fig. 8 from above. Fig. 10 shows a cross section after the line iii iii in Fig. 8. Fig. 11 shows a phase of the handling of the dosing auxiliary device. In Fig. 1 as a whole with 10 designated housings of the Kapillardialysators consists of a transparaten plastic and covers a middle cylindrical gehaeuseteil 1, whose both ends follow short cylindrical coaxial gehaeuseteile 2, 3 with

somewhat larger diameter, which are through in a radial level running soils 4, 5 locked at the ends and exhibit at the extent radial connections 6, 7, by which with the finished Kapillardialysator in the enterprise the dialysis liquid are led. In the housing 10 is as a whole with 9 designated bundle of thin capillary fibers, which are not completely closely packed, but the light cross section of the cylindrical part of 1 nevertheless essentially fill out. The capillaries are not in Fig. 1 represented by parallel lines, run however in practice so evenly in longitudinal direction. The individual capillaries 11 of the capillary bundle of 9 are at the ends open and end with small distance before the inside of the soils 4 and/or 5. The end faces of the capillary bundle of 9 are marked with 12 and/or 13. The capillaries 11 consist of a semipermeable organic material. The housing 10 is fixed in a mounting plate not represented in Fig. 1, which can be shifted around perpendicularly to the axle of the cylindrical part of 1 of the housing by the center of the housing 1 running centrifuge axle 14 in the sense of the arrow 15 in turn with substantial numbers of revolutions. The centrifuge axle 14 goes thus through the axle of the cylindrical part of 1 in the center of the length of the housing 10. In the Fig. 2 the conclusion of the production of the Kapillardialysators in different phases is represented. In Fig. 2 takes place still no centrifuges around the centrifuge axle 14. By the connection 7 a displacement liquid 16 was brought in. In Fig. 3 the following phase is shown during hurling, in which the displacement liquid 16 over the soil 5 of the housing distributes itself and forms a layer with a mirror 17, which is convenient in accordance with Fig. 3 left of the end face 13 of the capillary bundle of 9. In other words: The ends of the capillaries 11 dive all into the layer of the displacement liquid 16. The next phase is represented in Fig. 5. Centrifuges and is continued during hurling by the connection 7 liquid sealing compound 18 is brought in, which spreads under the centrifugal effect to a layer with a mirror or a surface 19 and all gaps between the capillaries and the interior extent 20 of the extended gehaeuseteils 3 fills out 11 as well as between the capillary bundle 9. The displacement liquid 16 is specifically heavier than the sealing compound 18 and does not mix not with this. By these characteristics from Fig. the laminated structure evident will receive 5. In Fig. 4 one is shown to the Fig. 2 and 3 alternative procedure, with which immediately at the beginning, into the stop, both the displacement liquid 16 and the sealing compound 18 are thus filled. If the housing 10 in turn by the centrifuge axle 14 is then shifted, the same condition results after Fig. 5, as it arises also following the 3 phases explained in the Fig. 2 and. With continuing hurling solidifies itself the sealing compound 18, which is suggested by the additional hatching in Fig. 6. The solidification can be still supported by an outside heating, which is completely schematically by the broken conducting circuit 21 represented. if the displacement liquid is a melted lowmelting metal, also

in order an inductive conducting circuit can act, by means of whose the displacement liquid 16 is warmed up, in order to support a hardening of the sealing compound 18. After the conclusion of the phase after Fig. 6 the soil 5 is separated and the displacement liquid 16 is removed, whereby the deltas of the capillaries 11 lain in the end face 13 are opened. Then on the housing 10 an end cap 22 with a connection 23 for the blutkreislauf is put on close. The blood steps 24 into the capillaries 11 in the enterprise of the Kapillardialysators from the endkammer formed before the end face 13 of the capillary bundle of 9 in and flows through these the length after. Left the interior of the gehaeuseteile 1, 2, 3 outside of the capillaries, convenient of the sealing compound 18, 11 is flowed through by the dialysis liquid, which withdraws at the connection 7. In Fig. 8 housings of the Kapillardialysators designated as a whole with 100 consists of a transparent plastic and covers a middle cylindrical gehaeuseteil 10 cylindrical 10 gehaeuseteile 20, 30 with somewhat larger diameter, coaxial short at its two ends, to the gehaeuseteil, follow, which are through in a radial level running soils 40, 50 locked at the ends and exhibit at the extent radial pipe unions 60, 70, by which with the finished Kapillardialysator in the enterprise the dialysis liquid is led. In the housing 100 is as a whole with 90 designated bundle of thin capillary fibers, which are not completely closely packed, but the light cross section of the cylindrical part of 10 nevertheless essentially fill out. The capillaries 110 are not in Fig. 8 represented by parallel lines, run however in practice so evenly in longitudinal direction. The individual capillaries 110 of the capillary bundle of 90 are at the ends open and end with small distance before the inside of the soils 40 and/or 50. The end faces of the capillary bundle of 90 are marked with 120 and/or 130. The capillaries 110 consist of a semipermeable organic material. The housing 100 is fixed in a mounting plate not represented in Fig. 8, which can be shifted by perpendicularly to the axle of the cylindrical part of 10 of the housing a centrifuge axle 140 running by the center of the housing 10 in the sense of the arrow 150 in turn with substantial numbers of revolutions. The centrifuge axle 140 goes thus through the axle of the cylindrical part of 10 in the center of the length of the housing 100. For bringing in same quantities of sealing compound 100 by the two pipe unions 60/70 with centrifuges the dosing auxiliary device designated as a whole with 200 serves, which exhibits a housing 180 from plastic with a rectangular sketch and a rectangular external cross section in the remark example, which extends at least with the longer sides parallel to the housing 180 of the Kapillardialysators over the distance between the pipe union 60/70. With centrifuges point the pipe unions 60 upward. The dosing auxiliary device 200 exhibits cylindrical recesses 210/220 at the lower surface in the proximity of its ends, with those the dosing auxiliary device 200 to the pipe unions 60, 70 is attached.

those thus the mounting plate for the dosing auxiliary device bilden. In the recesses 210, 220 flows discharge openings 230, 240 in the sealing compound from the inside of the dosing auxiliary device the pipe union 60, 70 is supplied. The inside one the dosing auxiliary device 200 two each other same dosing chambers 250, 260 are trained, their side walls 250 min and/or 260 min dashed the process suggested in Fig. 9 have and in the center by an overflow bar the 300 separate are. The overflow bar extends from a side panel 250 min and/or 260 min on the other hand and leaves at the top side a narrow gap 270 to the lower surface 280 of the upper wall 290 of the dosing equipment 200 those even in the remark example to a certain extent the cover of the dosing chambers 250, 260 forms. The dosing chambers 250, 260 have their largest depth near the overflow bar 300. Their soils 310, 320 rise, from the overflow bar 300 outgoing, constantly, in the remark example evenly, outward up to over runs 330, 340, which lie in the horizontal centrifuge position of the dosing equipment 200 in same height. Between the vertices of the over runs 330, 340 and the lower surface 280 of the wall 290 column 350, 360 remains. Over the over runs 330, 340 rushing over sealing compound succeeded to 350, 360 into the discharge openings 230, 240 by the column. The top margin of the overflow bar 300 lies at least as highly as the over runs 330, 340. The dosing equipment 200 is put 260 on the housing 100 on in from Fig. 8 evident the condition, i.e. horizontal and with with sealing compound 160 filled dosing chambers 250, which is for his part in the mounting plate of the schleudervorrichtung. With accelerating the still liquid sealing compound in the dosing chambers 250, 260 is driven outward and flows in over the over runs 330, 340, the discharge openings 230, 240 and the pipe unions 60, 70 into the ends of the housing 100 of the Kapillardialysators and is then there radially outward floated and to and opposite the housing 100 a sealing layer at the soils 40, 50 of the housing 100, surrounding closely the capillaries 110, hurled, during the centrifuge procedure solidified. The dosing auxiliary device 200 remains during the whole centrifuge procedure on the housing 100 of the Kapillardialysators. Durch to centrifuges practically the entire quantity of the sealing compound from the dosing chambers 250, 260 is driven out. Any remainders can be washed with a solvent. It understands itself that in practice the dosing auxiliary device 200 trains from several parts which can be formed simply compound and in whole as the centrifuge axle 140 symmetrically is, so that Unwuchten, which are to be avoided with the sealing compound straight, do not arise now by the corotating dosing auxiliary device 200. In Fig. 11 filling of the dosing auxiliary device 200 suggested with liquid sealing compound 160 is. It is supplied at the lower end by a hose or the pipe union of a container or a mixing apparatus and rises from down by the entire internal volume of the dosing auxiliary device 200, whereby the gap

permits the encroachment of shown the dosing chamber 260 into the upper dosing chamber 250 lower in the representation to 270. If at the upper end sealing compound appears, the filling is terminated. The supply is interrupted, and the dosing auxiliary device is turned first on the backs put, so that the upper wall 290 points downward, and then around 180 DEG around the longitudinal axis, whereby the adjustment remains horizontal. This happens appropriately in a suitable device. It runs off then surplus sealing compound 160 from the discharge openings 230, 240, until the level of the over runs 330, 340 is reached. In this condition, which is represented in Fig. 8, the dosing auxiliary device 200 on the upright pipe unions 60, is put 70 on of the Kapillardialysators on which that begins centrifuges.

Claims OF DE3827527

1. Procedure for the production of Kapillardialysatoren, which cover themselves a cylindrical serving for hemodialysis, housing closed at the ends and in longitudinal direction of the housing into this extending and it essentially filling out capillary bundle, which is at the ends by solidified sealing compound sealed and fixed, whereby the housing is hurled after an introduction of the still liquid sealing compound in the proximity of the ends around one to its axle with high number of revolutions, in order to drive the sealing compound toward the ends of the housing, thereby marked that opposite the liquid sealing compound an inert is along-hurled and with this not mixable displacement liquid in such a quantity, specifically heavier opposite the sealing compound, itself in Centrifuge condition the ends of the capillaries in the displacement liquid find.
2. Procedure according to requirement 1, by the fact characterized that the displacement liquid and the sealing compound are filled in at the same time and hurled.
3. Procedure according to requirement 1, by the fact characterized that first the displacement liquid are filled in and hurled and with centrifuges the sealing compound refilled.
4. Procedure after one of the requirements 1 to 3, by the fact characterized that as displacement liquid a heavy organic liquid is used.
5. Procedure after one of the requirements 1 to 3, by the fact characterized that as displacement liquid an easily fusible and after confirming again melt openable substance is used.

6. Verfahren after one of the requirements 1 to 3, by the fact characterized that as displacement liquid with centrifuges solidifying, after which centrifuges by a solvent easily extractable substance is used.

7. Procedure after one of the requirements 1 to 3, by the fact characterized that as displacement liquid a melted metal is used.

8. Procedure according to requirement 7, by the fact characterized that the metal is inductively heated during hurling.

9. Dosierhilfsgeraet for the production of Kapillardialysatoren, which cover themselves a cylindrical serving for hemodialysis, housing closed at D ends and in longitudinal direction of the housing into this extending and it essentially filling out capillary bundle, which is at the ends by solidified sealing compound sealed and fixed, whereby the housing is hurled after an introduction of the still liquid sealing compound around to its axle a senkrechte, by the center of the housing going axle with high number of revolutions, in order to drive the sealing compound toward the ends of the housing, by the fact characterized that the dosing auxiliary device 200 covers an oblong housing 180, which on the housing, in the proximity of the ends, 100 of the Kapillardialysators put onable is, which discharge openings and which exhibits 230, 240 bringable at the ends with the introduction openings of the sealing compound into the housing 100 of the Kapillardialysators in liquid connection in the inside two in longitudinal direction of the housing 180 lying one behind the other, by an overflow bar 300 separate, to the overflow bar 300 symmetrical dosing chambers contains 250, 260, their soil 310, 320 from the overflow bar 300 away constantly rises and the over runs 330, 340, with the there in each case discharge openings 230, 240 high at the outside ends over in the horizontal centrifuge position are located in liquid connection.

10. Dosing auxiliary device according to requirement 9, by the fact characterized that the dosing chambers 250, 260 under leaving of columns 270 at the overflow bar 300 and 350, 360 at the over runs 330, 340 are covered.

11. Dosing auxiliary device according to requirement 9 or 10, by the fact characterized that in the horizontal centrifuge position of the dosing auxiliary device 200 the overflow bar is at least as high 300 as the over runs 330, 340.

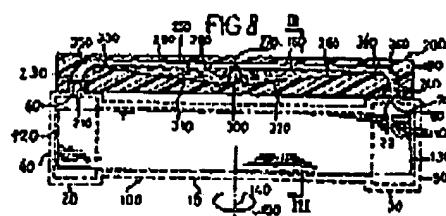
12. Dosing auxiliary device after one of the requirements 9 to 11 for Kapillardialysatoren by radial pipe unions for the dialysis liquid, thereby marked that the dosing auxiliary device 200 at the side lower in the horizontal centrifuge position exhibits 230, 240 around recesses 210, 220 around the discharge openings, with those it on the pipe unions 60, 70 of the Kapillardialysators directed upward in the schleudervorrichtung plug-on is.

Method of producing a capillary dialyser and capillary separators

Patent number: DE3827527
Publication date: 1990-02-22
Inventor:
Applicant: CIRBUS RUDOLF (DE); GROZA IGOR (DE)
Classification:
 - international: A61M1/18; B01D61/00; B01J4/00
 - european: B01D63/02B10; B29C39/08; B29C39/24; B29C70/84A
Application number: DE19883827527 19880813
Priority number(s): DE19883827527 19880813

Abstract of DE3827527

In the production of capillary dialysers for haemodialysis with distribution of the casting compound at the ends of the capillary bundle 90 by centrifugation, a displacement liquid 160 which has a higher specific weight than the casting compound and is not miscible or reactive with the latter, is included in the centrifugation process, and this forms a layer into which the ends of the capillary tubes 110 project on the bottom 50 of the cylindrical housing 100. The capillary bundle 90 need not be cut off. The ends of the capillary tubes 110 have no ridges but remain open (Fig. 5). In the production of capillary dialysers the ends of the capillary bundles 90 are sealed relative to the surrounding housing 100 by means of a casting compound 160 which is applied by centrifuging the housing 100 about an axis 140. In order to apply the same amount of casting compound 160 to both ends of the housing 100 to avoid unbalanced masses, the metering aid 200 is provided with two identical metering chambers 250, 260 from which the identical amounts of casting compound 160 present therein can be transferred to the housing 100 of the capillary dialyser via overflows 330, 340 at the start of centrifuging.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.